

Все это позволяет работнику получить визуальное представление об устройстве и компоновке оборудования, что позволит сократить время выполнения работ в зоне действия ионизирующих излучений, а значит и сократить полученную дозу облучения.

Библиографический список

1. Ташлыков О.Л., Щеклеин С.Е. Виртуальные технологии обучения в решении проблемы снижения облучаемости ремонтного персонала // Дистанционное и виртуальное обучение. 2010. № 8. С.48-57.
2. Батенков Д.И., Гушин П.С., Фиш Н.А., Федоров К.Ю., Ташлыков О.Л. Оптимизация демонтажа радиоактивного оборудования при выводе АЭС из эксплуатации // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых 18-21 декабря 2012 г. Екатеринбург: УрФУ, 2012. С. 326-329
3. Ташлыков О.Л., Лукьяненко В.Ю. О роли виртуальных технологий в подготовке персонала для атомной энергетики // Научный прогресс на рубеже тысячелетий – 2013: VIII Международная научно-практическая конференция: сборник докладов. Прага: Publishing House “Education and Science”, 2013.

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ ЧАСТНЫХ ДОМОВ

Батраков А.В, Ртищева А.С.

*Ульяновский государственный технический университет
artem.batrakov1995@mail.ru ; al.rtisheva@mail.ru*

Особенностью солнечной энергии является возможность вырабатывать тепловую и электроэнергию в течение круглого года. Эксплуатационные расходы на солнечную энергетику для систем отопления являются низкими, по сравнению с сопоставимыми системами без использования солнечной энергии.

В последние годы популярность в последние годы приобретают солнечные коллекторы [1].

Существует 2 типа солнечных коллекторов: плоские и вакуумные.

В плоских коллекторах применяется тепловая изоляция корпуса, антиотражающее покрытие уплотненного стекла, прочная задняя стенка, что обеспечивает долгий срок эксплуатации. Они дешевле, чем трубчатые вакуумированные, просто и надежно монтируются на плоской и скатной крыше, встраиваются в кровлю и на фасады зданий, в произвольном месте. Элемент, поглощающий солнечную радиацию, называют абсорбер. Он непосредственно связан с теплопроводящей системой. Трубки, по которым распространяется вода, в основном, изготавливаются из меди.

Сама панель является воздухонепроницаемой, для чего отверстия в ней заделываются силиконовым герметиком. Чем больше падающей энергии передается теплоносителю, протекающему в коллекторе, тем выше его эффективность. Повысить ее можно, применяя специальные оптические покрытия, не из-

лучающие тепло в инфракрасном спектре. Плоские коллекторы могут нагревать воду вплоть до 190-200 °С.

В трубчатом вакуумированном коллекторе абсорбер, как в термосе, встроен в вакуумированную стеклянную трубку. Вакуум обладает хорошими теплоизоляционными свойствами, поэтому тепловые потери будут ниже, чем в плоских коллекторах, особенно при высоких температурах. Условием надежности и длительности эксплуатации вакуумированных трубчатых коллекторов является герметизация вакуума вокруг абсорбера.

В простом варианте циркуляция воды происходит естественно из-за разности температур в коллекторе и баке-аккумуляторе, который располагается выше. В более сложном варианте коллектор имеет свой контур, заполненный водой или антифризом. В контур включается насос для циркуляции теплоносителя. Бак может располагаться как непосредственно рядом с коллектором, так и внутри здания. В тех случаях, когда солнечной энергии недостаточно, температуру воды на нужном уровне поддерживает дополнительный электрический нагревательный элемент, который устанавливают за баком-аккумулятором. Такое решение позволяет повысить эффективность солнечной установки, поскольку КПД солнечного коллектора снижается с ростом температуры теплоносителя.

Схема циркуляции теплоносителя в системе на солнечном коллекторе представлена на рис. 1. Схема подключения солнечного коллектора на рис. 2.

Ключевым моментом работы такой солнечной системы является стеклянная вакуумная трубка. Каждая вакуумная трубка состоит из двух стеклянных колб. Внешняя трубка выполнена из чрезвычайно крепкого боросиликатного стекла, которое выдерживает удары града, который падает со скоростью 18 м/с и имеет в 25 мм диаметре [1].

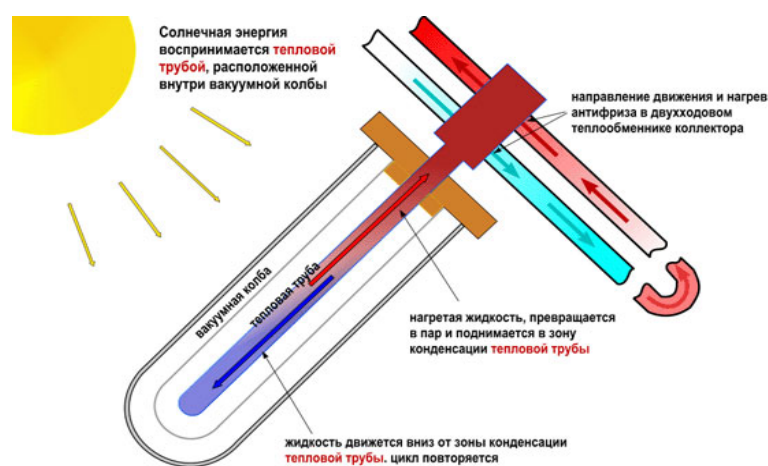


Рис. 1. Схема циркуляции теплоносителя в системе на солнечном коллекторе

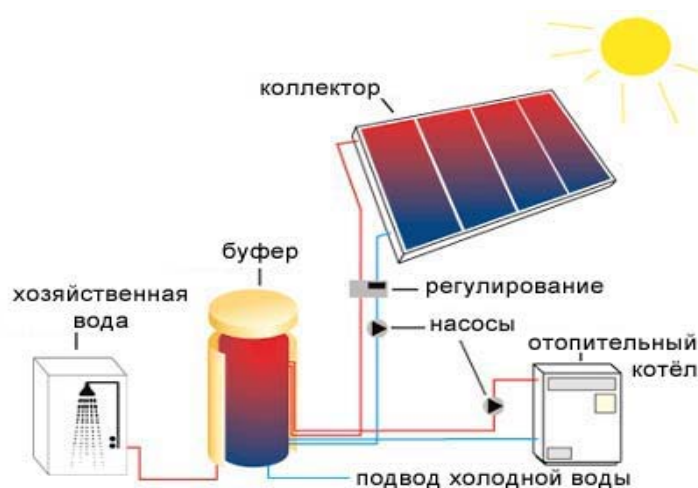


Рис. 2. Схема подключения солнечного коллектора

КПД солнечных коллекторов в первом приближении может быть рассчитан по следующей формуле:

$$\eta = \eta_0 - \frac{k\Delta T}{E},$$

где η_0 – номинальный (оптический) КПД установки при нормальных условиях; k – коэффициент, зависящий от типа и теплоизоляции коллектора; ΔT – разность температур теплоносителя и окружающего воздуха; E – инсоляция.

Данные для некоторых типов коллекторов приведены в таблице.

Характеристики солнечных коллекторов

Тип коллектора	Номинальный КПД, %	Коэффициент k , $\frac{\text{Вт} \cdot \text{м}^2}{\text{К}}$
Плоский солнечный коллектор	72-75	3-5
Вакуумный солнечный коллектор с тепловыми трубками	60-65	0,7-1,1

Применение солнечных коллекторов позволяет уменьшить затраты на нагрев горячей воды на 60 %, затраты на отопление – на 30 % в год. Экономические расчеты, произведенные на основе опыта эксплуатации солнечных коллекторов, показывают, что при существующих и постоянно растущих ценах на органическое топливо срок окупаемости солнечных коллекторов составляет от 2 до 5 лет, в то время как, по заявлению производителей, реальный срок их службы составляет 25-30 лет.

Библиографический список

1. Альтернативная энергетика. Солнечная энергетика. Устройство вакуумных трубок [Электронный ресурс] URL: alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/136-ustroystvo-vakuumnyh-trubok.html